

О.М. Хишова, Н.А. Кузьмичева,
Т.Н. Борзенкова

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ПОРОШКА КОРЫ ИВЫ ПРУТЬЕВИДНОЙ (*SALIX VIMINALIS* WILLD.)

Витебский государственный
медицинский университет

Изучены следующие технологические характеристики полученных фракций порошка коры ивы прутьевидной: насыпная масса при свободном истечении и при уплотнении, прессуемость, сыпучесть, степень сжатия.

На основании проведенных исследований можно предположить возможность использования прямого таблетирования с применением вспомогательных веществ в производстве таблеток коры ивы прутьевидной.

Одной из актуальных задач современной медицины является создание новых эффективных лекарственных средств, в том числе из растительного сырья. При выборе источника такого сырья следует отдавать предпочтение растениям местной флоры, обладающим высоким содержанием действующих веществ, достаточным эксплуатационным запасом и произрастающих в доступных для сборщиков местах.

Настоящее исследование касается коры ивы прутьевидной как возможного источника для получения лекарственных средств противовоспалительного, кровоостанавливающего и адаптogenного действия.

Ива прутьевидная (*Salix viminalis* Willd.) – высокий кустарник, широко распространенный в Европейской части СНГ, в Сибири и в Прибалтике. Образует заросли в поймах рек, где выступает в роли доминанта или субдоминанта фитоценозов с участием других видов ив [3]. Выход воздушно-сухой коры достаточно велик и составляет в различных типах фитоценозов от 1 до 2,1 т/га (в питомниках еще больше) [3,4]. Следует отметить, что кору ивы можно получать также и как побочный продукт при заготовке ивового прута для корзиноплетения.

Кора ивы прутьевидной содержит дубильные вещества (6-12%), фенолкарбоновые кисло-

ты и их производные, фенолгликозиды, флавоноиды и др., что обуславливает ее фармакологическое действие. Наибольший интерес представляет триандрин – фенолгликозид с содержанием около 6%, обладающий адаптогенным действием [4], а также флавоноиды, в состав которых входит не менее 22 соединений разнообразной структуры [2].

В настоящее время для получения фитопрепаратов используется свежее и высушенное лекарственное растительное сырье. Выпуск лекарственных средств из свежесобранного сырья у нас в стране ограничен. Это связано с трудностями его хранения и транспортировки. Основная масса высушенного растительного сырья используется в виде сборов, брикетов, чаев и экстракционных лекарственных средств (галеновых и новогаленовых). Согласно литературным данным, истощение лекарственного растительного сырья в процессе производства экстракционных лекарственных средств по существующим технологиям на фармацевтических предприятиях происходит на 50 – 60 %, в результате чего более 40 % действующих веществ теряется в виде отработанного шрота.

В последние годы наметилась тенденция к получению на основе измельченного растительного сырья таких удобных и компактных лекарственных форм, как таблетки и капсулы.

Примером служат таблетки аллохол, ЛИВ-52, таблетки плодов боярышника, аронии черноплодной, коры ивы пурпурной, таблетки валерианы.

Для научного обоснования параметров технологического процесса производства таблеток необходимо количественно характеризовать технологические свойства прессуемых материалов. Их изучение дает возможность обосновать выбор вида и количества вспомогательных веществ, технологические параметры таблетлируемой массы, методы таблетирования, а также оптимальные режимы прессования [1].

Все вышесказанное побудило нас провести исследование технологических свойств коры ивы прутьевидной. Сырье было заготовлено в июне 1999 года в окрестностях г.п. Руба в пойме р. Зап. Двина.

Был получен растительный порошок коры

ивы прутьевидной различной степени дисперсности: 0,102 – 0,25 мм; 0,25 – 0,5 мм; 0,5 – 1,0 мм.

Изучены следующие технологические характеристики полученных фракций порошка коры ивы прутьевидной: насыпная масса при свободном истечении и при уплотнении, прессуемость, сыпучесть, степень сжатия.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Определение насыпной массы порошков проводили путем свободного насыпания порошка в цилиндр до постоянного объема (насыпная масса) и при легком постукивании (насыпная масса при уплотнении) на приборе 545-АК-1. Порошок взвешивали и рассчитывали частное от деления массы порошка (m) на объем (V):

$$\rho_n = m/V \quad (1)$$

Сыпучесть определяли на приборе ВП-2 Ждановского завода технологического оборудования.

Для определения сыпучести (текучести) использовали коническую воронку с углом конуса 60° , укороченным стеблем и диаметром выпускного отверстия 10 мм. Конец стебля воронки срезан под прямым углом на расстоянии 3 мм от вершины конуса.

Брали навеску порошка (50,0 г), осторожно засыпали в воронку, предварительно закрыв отверстие и одновременно включив секундомер. После 20 секунд утряски, необходимой для получения стабильных показателей, открывали отверстие и наблюдали за истечением порошка из воронки в приемный стакан. После истечения

порошка из воронки секундомер и прибор выключали.

Сыпучесть порошка в г/с рассчитывали по формуле:

$$C = m/t - 20 \quad (2),$$

где C – сыпучесть, в г/с;

m – масса порошка, в г;

t – общее время, в с.

Определение прессуемости проводили по следующей методике: навеску порошка массой 0,3 г прессовали в таблетку диаметром 9 мм при давлении 120 мПа.

Раздавливающую нагрузку определяли на приборе ХНИХФИ. Прессуемость порошка определяли в Н.

Степень сжатия определяли по отношению высоты порошка в матрице ($H = 0,015$ м) к высоте готовой таблетки H_T , диаметр 0,009 м, давление прессования 132 мПа.

Данные изучения технологических свойств порошка коры ивы прутьевидной представлены в таблице 1.

Анализируя полученные данные, можно сделать заключение о том, что порошок коры ивы различной степени дисперсности обладал удовлетворительной сыпучестью. Сыпучесть является высокоинформативной величиной: зная ее, можно управлять технологическим процессом, не учитывая другие параметры сыпучего материала. Улучшить данную технологическую характеристику порошка коры ивы можно с помощью вспомогательных веществ.

Таблица 1

Технологические свойства порошка коры ивы прутьевидной

| Исследуемая характеристика | Степень измельчения (мм) | | |
|---|--------------------------|---------------|---------------|
| | 0,1 – 0,25 | 0,25 – 0,5 | 0,5 – 1,0 |
| Насыпная масса кг/м ³ | 389,00 ± 0,87 | 335,00 ± 0,87 | 359,00 ± 0,88 |
| Насыпная масса при уплотнении кг/м ³ | 431,00 ± 0,87 | 408,00 ± 0,87 | 359,00 ± 0,44 |
| Сыпучесть, г/с | 2,03 ± 0,25 | 2,19 ± 0,14 | 3,20 ± 0,14 |
| Прессуемость, Н | 43,0 ± 7,8 | 72,0 ± 14,3 | 71,0 ± 5,1 |
| Степень сжатия | 3,580 ± 0,042 | 3,69 ± 0,02 | 3,580 ± 0,054 |

Все полученные фракции порошка коры ивы обладали хорошей прессуемостью. Степень сжатия для сыпучих материалов, применяемых в фармацевтической промышленности, находится в пределах 1,5 – 8,2. Для полученных фракций порошка коры ивы степень сжатия находится в пределах 3,6 – 3,7.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований можно предположить возможность получения таблеток коры ивы путем прямого прессования с применением вспомогательных веществ. По значениям технологических свойств наиболее подходящими для получения таблеток коры ивы прутьевидной является степень дисперсности 0,25 – 0,5 мм и 0,5 – 1,0 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов В.А., Вальтер М.Б. Основы дозирования и таблетирования лекарственных порошков. – М., 1980. – 210 с.
2. Кузьмичева Н.А., Кураченко Д.А. Хроматографическое изучение коры ивы прутьевидной (*Salix viminalis* Willd.) // Тез. докл. 51-й итоговой научной конференции студентов и молодых ученых ВГМУ. – Витебск, 1999. – с. 136.
3. Парфенов В.И., Мазан И.Ф. Ивы Белоруссии. Таксономия, фитоценология, ресурсы. – Мн., Наука и техника, 1986. – 167с.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: семейства *Raeoniaceae* – *Thymelaeaceae*. Л.: Наука, 1985. – 336 с.

В.В. КУГАЧ

ВЗАИМОСВЯЗЬ НАСЫПНОЙ МАССЫ И СЫПУЧЕСТИ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Витебский государственный медицинский университет

Изучена взаимосвязь насыпной массы и сыпучести, максимальной насыпной массы и сыпучести лекарственных средств и вспомогательных веществ. Рассчитаны коэффициенты корреляции, построены регрессионные модели. Показана целесообразность исследования взаимосвязи сыпучести с другими технологическими и физико-химическими свойствами порошков.

При производстве таблеток методом прямого прессования особую роль играет сыпучесть таблеточных смесей. Так как дозирование в таблеточных машинах осуществляется по объему, от сыпучести зависят точность дозирования лекарственных средств, отклонение от массы получаемых таблеток, размеры выпускных отверстий бункеров таблеточных машин и др. [2].

Известно, что сыпучесть определяется целым рядом свойств порошковых средств: формой, размером и шероховатостью частиц, влажностью, насыпной массой [1]. Насыпная масса, или плотность – это масса единицы объема свободно насыпанного порошка [6]. В свою очередь, насып-

ная масса зависит от плотности укладки частиц, их средней плотности, влажности, гранулометрического состава и др. [1].

В доступной литературе мы не нашли работ, показывающих характер взаимосвязи насыпной массы и сыпучести, позволяющей по одному из исследуемых показателей прогнозировать другой.

Цель настоящей работы – изучение взаимосвязи насыпной массы и сыпучести лекарственных и вспомогательных веществ, применяемых в производстве таблеток.

В работе исследовали насыпную массу в диапазоне от 90 до 1400 кг/м³ и насыпную массу при уплотнении от 300 до 1700 кг/м³ без учета сопутствующих факторов, влияющих на сыпучесть, насыпную массу, либо на оба параметра одновременно. Исследование таких взаимосвязей будет предметом нашего дальнейшего исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования были порошки лекарственных средств: хелепина, пиридоксина гидрохлорида, рибофлавина, а также вспомогательных веществ: глюкозы, сахарозы, лактозы, крахмала, микрокристаллической целлюлозы.